

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1917

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Paul MICHAUD

Né à Mont-sous-Vaudrey, le 30 juillet 1890
Ancien interne des Hôpitaux de Besançon
Décoré de la Croix de guerre

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'HYGIÈNE DES ARMÉES EN CAMPAGNE:

LE CAMP D'INSTRUCTION

Président : M. WIDAL, professeur

A. MALOINE & FILS, ÉDITEURS

27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
PARIS 1917

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550413_0035

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

11

ANNÉE 1917

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Paul MICHAUD

Né à Mont-sous-Vaudrey, le 30 juillet 1890
Ancien interne des Hôpitaux de Besançon
Décoré de la Croix de guerre



CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'HYGIÈNE DES ARMÉES EN CAMPAGNE :

LE CAMP D'INSTRUCTION

Président : M. WIDAL, professeur

A. MALOINE & FILS, ÉDITEURS

27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

PARIS 1917

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN, M. LANDOUZY

ASSESEUR : G. POUCHET

PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS
Anatomie topographique	AUGUSTE BROCA
Physiologie	CH. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	ACHARD
Pathologie médicale	WIDAL
Pathologie chirurgicale	TEISSIER
Anatomie pathologique	LEJARS
Histologie	PIERRE MARIE
Opérations et appareils	PRENANT
Pharmacologie et matière médicale	N.
Thérapeutique	POUCHET
Hygiène	N.
Médecine légale	CHANTEMESSE
Histoire de la médecine et de la chirurgie	N.
Pathologie expérimentale et comparée	LETULLE
	ROGER
	DEBOVE
Clinique médicale	LANDOUZY
	GILBERT
	CHAUFFARD
	HUTINEL
Maladies des enfants	N.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GAUCHER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	DEJERINE
Clinique des maladies du système nerveux	DELBET
Clinique chirurgicale	QUENU
	N.
	HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPPERSONNF
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR
	COUVELAIRE
	RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique	POZZI
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	ALBERT ROBIN
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ALGLAVE	GUILLAIN	LOEPER	ROUSSY
BERNARD	JEANNIN	MAILLARD	ROUVIERE
BRANCA	JOUSSET (A.)	MOCQUOT	SAUVAGE
BRUMPT	LABBE (H.)	MULON	SCHWARTZ (A.)
CAMUS	LAIGNEL-LAVASTINE	NICLOUX	SICARD
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TANON
CHAMPY	LECENE	OKINCZYC	TERRIEN
CHEVASSU	LEMIERRE	OMBREDANNE	TIFFENEAU
DESMAREST	LENORMANT	RATHERY	VILLARET
GOUGEROT	LEQUEUX	RETERER	ZIMMERN
GREGOIRE	LEREBoullet	RIBIERRE	
GUENIOT	LERI	RICHAUD	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE
ET A MA MÈRE

*Bien faible témoignage d'une
affection et d'une reconnaissance
sans bornes.*

A MA FIANCÉE

A MA SCEUR ET A MON BEAU-FRÈRE
LE D^r GOUHOT

A MES PARENTS, A MES AMIS

A MES CAMARADES DU 83^e RÉGIMENT
D'INFANTERIE

*Salut aux morts que nous avons
laissés en Artois, à Verdun, en
Champagne. Salut à vous, vivants,
qui, toujours sur la brèche, faites
si noblement votre devoir.*

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE
DE BESANÇON

A MES MAITRES D'INTERNAT

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX
DE PARIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR WIDAL

Professeur de Pathologie interne
Membre de l'Académie de Médecine
Médecin de l'hôpital Cochin
Officier de la Légion d'honneur

*Pour l'honneur qu'il nous a fait
en acceptant la présidence de notre
thèse.*

CONTRIBUTION A. L'ÉTUDE
DE
L'HYGIÈNE DES ARMÉES EN CAMPAGNE
LE CAMP D'INSTRUCTION

INTRODUCTION

Dans les guerres, jadis, les pertes en morts par maladies étaient toujours au moins égales sinon supérieures aux pertes en tués. Des maladies contagieuses et épidémiques éclataient toujours qui décimaient et l'armée et la population civile.

Dans la guerre actuelle au contraire qui pourtant met aux prises des millions d'individus, tenus par les méthodes même de combat à une promiscuité forcée, toujours ou presque toujours à la même place, sans interruptions saisonnières, la morbidité en général et la morbidité par maladies contagieuses surtout, sont l'exception.

Trois années vécues au milieu de la troupe, soit dans la tranchée, dans un bataillon d'infanterie, soit à l'arrière dans un camp d'instruction, nous permettent d'affirmer que la morbidité épidémique est

presque nulle, qu'elle est allée sans cesse en diminuant.

L'évolution des germes pathogènes est combattue et vaincue... grâce à l'application scrupuleuse et incessante des règles de l'hygiène.

Deux fois, au cours de la campagne, nous avons eu l'occasion de vivre quelques semaines à l'arrière au milieu de jeunes recrues, dans un camp d'instruction ; nous nous sommes rendus compte de l'importance capitale qu'il y avait d'appliquer là, aussi parfaitement que possible, les règles de l'hygiène, cette grande préservatrice de la maladie, d'autant plus menaçante et dangereuse qu'il s'agit d'agglomération d'individus soumis à une promiscuité inévitable, jeunes soldats inadaptés à l'existence nouvelle qu'ils vont mener, destinés à gagner le front après une instruction de quelques mois, inexpérimentés et souvent insoucians de leur santé.

Cette application des règles de l'hygiène est d'une importance capitale si l'on veut mener à bien l'instruction progressive et rapide, l'entraînement nécessaire à la vigueur et à l'endurance, éviter les épidémies capables d'une part de creuser des vides sérieux, et d'autre part, de retarder l'instruction elle-même.

Les règles de l'hygiène générale et de la prophylaxie sont des règles bien connues et définitivement établies.

Nous essayerons donc, simplement, sans rien innover, de les adapter d'une façon élémentaire

mais aussi complète que possible au cas qui nous intéresse.

Ce travail nous est facilité par l'exemple que nous avons sous les yeux, installation quasi-idéale qu'il nous suffira de décrire en y apportant quelques modifications de détails que nous aurons cru devoir formuler.

Qu'il nous soit permis de remercier ici M. le Médecin-major Dreyfus, de l'Etat-Major du Maréchal Joffre, qui nous a donné l'idée de ce sujet, et de rendre hommage à M. le Médecin principal de 1^{re} classe, Sébillon, directeur du Service de Santé de la 7^e Région, auteur de cette installation qui nous servira de modèle et dont le fonctionnement et les résultats sont dès à présent des preuves suffisantes d'une conception et d'une organisation parfaites.

CHOIX DE LA RÉGION

Des raisons d'ordre essentiellement militaires interviennent évidemment pour le choix de la région ; à savoir : expropriation de terrains aussi peu propices que possible à l'agriculture, présence de champs de tir, de champs de manœuvres, proximité d'une base de ravitaillement.

En dehors de ces causes étrangères à notre sujet, nous signalerons les influences suivantes :

Etat sanitaire des localités environnantes.

— On se renseignera par moyen d'enquête et sur place chez les habitants (médecins de la région, maires, instituteurs..., etc.) pour connaître les causes les plus fréquentes des maladies qui sévissent dans leurs localités, s'il existe, à l'état endémique, des fièvres éruptives, de la typhoïde, de la dysenterie, etc.

Un point important de cette enquête consistera à s'enquérir des ressources en eau, de l'origine de l'eau, de la proximité de la source choisie, avec des fumiers, des cimetières ; de la qualité de cette eau. Des prélèvements seront faits, à ce sujet, et envoyés

pour examen et analyse, au centre bactériologique de la région ou de l'armée.

Altitude et climat. — Nous signalerons ce facteur parce que le camp qui nous intéresse se trouve situé sur un plateau à 650 mètres d'altitude avec des vents fréquents et des neiges presque persistantes pendant l'hiver; nous n'avons constaté aucun inconvénient résultant de cette altitude élevée qui rend l'air plus vif, aiguise les appétits, est favorable aux exercices physiques.

Proximité des villages et des villes. — Il serait à souhaiter que le camp soit éloigné le plus possible des agglomérations, qu'il se suffise à lui-même et que le jeune soldat y trouve toutes les ressources suffisantes du nécessaire et du superflu (coopératives, cantines, salles de réunion et de spectacles), car deux grands dangers menacent les jeunes recrues, dangers que nous avons constatés et contre lesquels il est malheureusement difficile de prendre des mesures décisives :

a) *L'alcoolisme.* — La plupart des punitions relevées chez les soldats pendant notre séjour au camp étaient le résultat de l'ivresse (dont les conséquences sont non seulement un danger immédiat, mais encore un danger social qu'il est absolument urgent d'enrayer dans un but d'après-guerre) favorisée par un nombre inouï de débits et bouges, réguliers ou irréguliers, qui pullulent aux abords des bivouacs, où

les soldats sont attirés par des boissons interdites et funestes servies par des hétaïres à bon marché qui constituent pour nos troupiers un autre danger.

b) *Les maladies vénériennes*, dont les manifestations aiguës et primitives, à la visite, nous ont paru, hélas, trop nombreuses. Il serait à souhaiter, en temps de guerre, pour lutter contre ce fléau intérieur, une surveillance encore plus rigide des abords du camp, la mise en carte de ces évidentes prostituées, dissimulées sous les prétendues fonctions de servantes, et envisager, si c'est nécessaire, sinon au point de vue physiologique et prophylactique, la création de maisons de tolérance.

LOGEMENT DES TROUPES

Dans notre camp modèle, les troupes sont logées dans des bâtiments en maçonnerie, véritables casernes. Les baraques espacées se composent soit d'un seul rez de-chaussée, soit d'un rez-de-chaussée et d'un étage. Toutes les prescriptions de l'hygiène relatives à l'habitation y sont observées : en ce qui concerne la hauteur des plafonds, le nombre et les dimensions des fenêtres, le nombre des occupants proportionné au cubage de la pièce. Des couloirs intérieurs faisant communiquer les pièces entre elles, des logements indépendants pour les sous-officiers, des lavabos en dehors des dortoirs, mais à proximité immédiate de ceux-ci, dans le bâtiment lui-même. Aux parquets de bois que nous avons rencontrés quelquefois, nous préférons le dallage ou le carrelage, plus facile à nettoyer chaque jour à grande eau, évitant le balayage à la brosse, procédé dangereux qui répand dans l'atmosphère de la pièce les poussières et avec elles les germes pathogènes nombreux qu'elles renferment toujours. Les murs doivent être blanchis à la chaux, sans tapisserie.

Nous ne voulons ni meubles, ni tables de nuit, ni latrines à l'intérieur des chambres.

Le modèle de couchage sera des plus simple : couchettes métalliques (type du génie adopté aux armées) avec paillasses qui seront l'objet d'une surveillance constante au point de vue parasitaire. Les couchettes seront séparées du parquet par des isolateurs indispensables pour préserver les hommes de l'humidité. Les paillasses et les couvertures, qui devront constituer une propriété individuelle, seront très souvent exposées au soleil, microbicide de premier ordre.

Comme annexes du logement des troupes, il faut prévoir : des cuisines absolument indépendantes, avec aération permanente, garde-manger, fenêtres grillagées pour empêcher l'accès des mouches.

Des réfectoires, que nous souhaitons destinés uniquement aux repas des hommes, et occupés seulement pendant les repas. Les réfectoires pourront être constitués par des baraquements en bois, du type Adrian, par exemple. Comme nous l'avons déjà signalé à propos du couchage, il serait à souhaiter que les assiettes, quarts, fourchettes et cuillers, soient matriculés et ne changent jamais de propriétaires.

Des latrines, indépendantes, dont le procédé le plus pratique et le plus sain, nous paraît être constitué par des édicules avec sièges à la turque et, pour recevoir les matières, des baquets ou tinettes facilement transportables. Ou bien, ce sont des cabinets

à la turque, toujours, avec fosses septiques où seront recueillies d'abord les matières. Nous dirons plus loin ce qu'il faut faire des matières qui ne devront jamais séjourner à l'intérieur du camp ni être déversées dans l'égout collecteur des eaux usées. A côté des latrines trouveront place les urinoirs avec écoulement d'eau continu. Des lavoirs, pour la lessive qui ne devra jamais être faite dans les lavabos des hommes.

Des bâtiments d'officiers, un mess, des postes de police abrités, des locaux disciplinaires, des bains-douches : l'installation de bains-douches qui existe dans notre camp est une installation à demeure qui fonctionne d'une façon permanente, avec système de chaudière et thermo-siphons. Les douches, en pommes d'arrosoirs, sont facilement commandées en tournant un robinet. Il existe des douches pour les officiers et des douches pour la troupe. Nous n'avons rien à ajouter à cette méthode qui nous a paru suffisante et pratique. Nous signalerons simplement que, pour accroître encore l'efficacité de la douche on profitera du passage de l'homme une fois par semaine, pour faire en même temps l'échange du linge de corps, comme cela fonctionne dans la plupart des divisions au front : méthode que nous avons vu apparaître en été 1916, en même temps que nous voyons disparaître, pour la première fois, les poux.

Chauffage des locaux. — Le chauffage sera assuré pendant la période d'hiver et sans contre-

indication de l'aération permanente. Le chauffage idéal sera évidemment le chauffage central, qui n'est malheureusement pratique et économique que s'il s'agit d'une installation unique et définitive ; inacceptable dans le cas qui nous intéresse puisqu'il s'agit de baraques nombreuses et isolées. Nous acceptons le chauffage au charbon et au coke à condition que le combustible soit brûlé dans des poêles ad-hoc et non dans des braseros qui fument inévitablement et rendent l'atmosphère de la pièce rapidement irrespirable et toxique.

Le chauffage au charbon sera avantageusement remplacé par le chauffage au bois, seulement possible dans les régions favorisées où l'on peut trouver le bois sur place.

Eclairage des locaux. — La seule méthode hygiénique et toujours réalisable est l'éclairage électrique...

.

Il faudra prévoir des écuries à la périphérie du camp en se conformant évidemment à toutes les données de l'hygiène vétérinaire (fosses à purin, abreuvoirs). Nous signalerons seulement la nécessité de placer les écuries dans la direction la moins fréquente des vents soufflant de la région. Si les vents dominants soufflent de l'ouest comme au camp où nous sommes, les écuries seront situées à la lisière est du camp. Les fumiers ne séjourneront pas et seront

enlevés au fur et à mesure de leur formation (entreprise).

A côté des écuries, trouveront place les incinérateurs.

APPROVISIONNEMENT EN EAU

Assurer l'approvisionnement en eau potable nous paraît une des questions des plus importantes de l'hygiène d'un camp. Etant donné les usages différents (boissons, cuisson des aliments, lavoirs, bains-douches, etc.) auxquels sera employée l'eau, on serait tenté de diviser les eaux à utiliser en deux catégories : les eaux potables et les eaux non potables. Toutes les eaux, à notre avis, devront être rendues potables afin que les hommes, au retour d'un exercice par exemple, ne soient pas tentés de boire d'une eau non potable au grand mépris des étiquettes et de leur santé. La question nous paraît d'une importance capitale et à dessein nous revenons sur la nécessité de l'enquête préliminaire et des prélèvements.

Avant l'installation du camp. — L'enquête devra porter sur les moyens d'approvisionnement en eau utilisée par les habitants ; sur la proximité de cette source avec les fumiers, les cimetières, susceptibles de contaminer l'eau, sinon d'une façon permanente, du moins, pendant les périodes de

pluies abondantes ; sur l'abondance de la source (il faut s'assurer au moins 20 litres par homme et par par jour).

Le choix de la source étant établi on opérera immédiatement des prélèvements pour analyse : épreuve chimique qui permettra d'éliminer tout de suite et sans aller plus loin, toute eau contenant des nitrites ; une épreuve bactériologique confiée évidemment au laboratoire de la région ou de l'armée. On ne devra pas se contenter d'une seule épreuve et les analyses seront répétées sur différents prélèvements à diverses époques de l'année : en période normale, en période de sécheresse, en période de pluies abondantes ou de fonte des neiges.

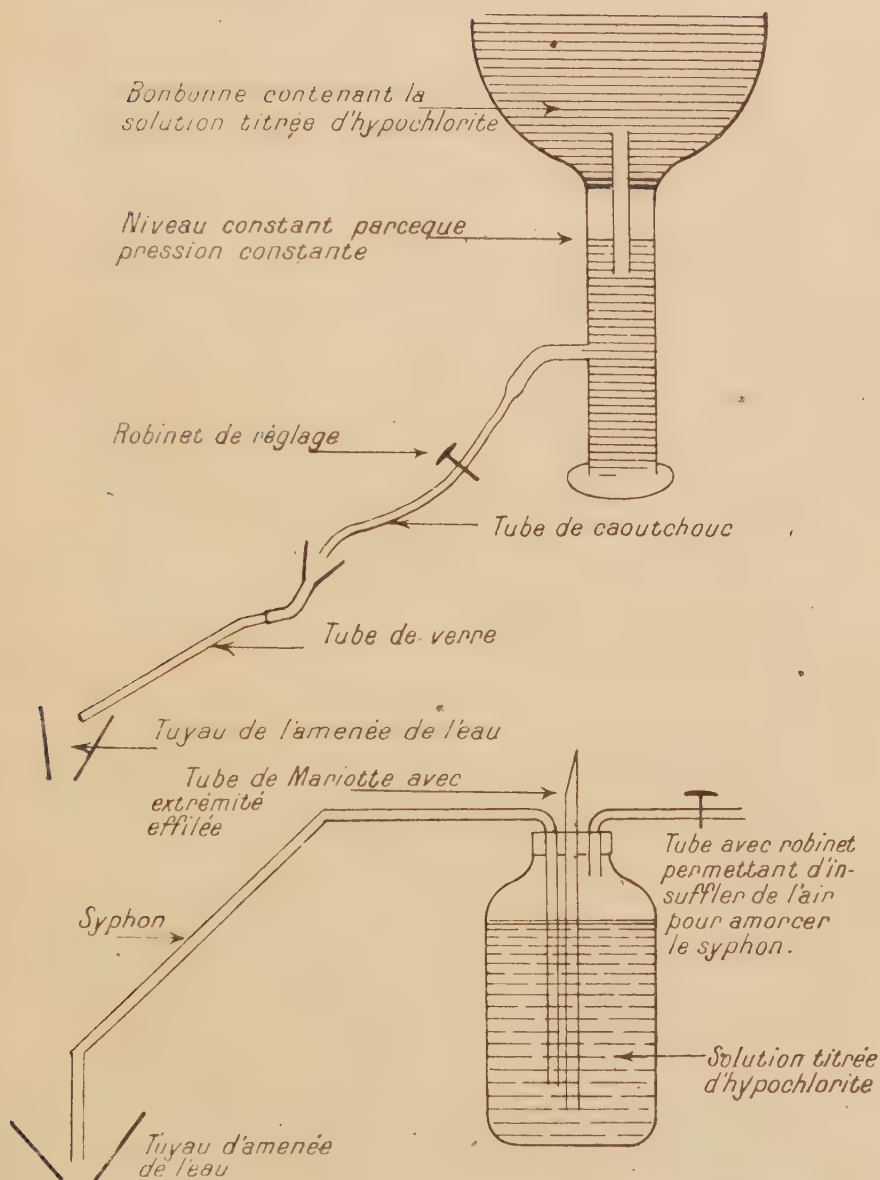
Si la source est très abondante et permet un débit continu, l'eau sera amenée et distribuée au camp sans réservoir intermédiaire ; elle sera stérilisée à la source même, et cette méthode est préférable à la stérilisation au point d'utilisation, surtout si l'on emploie la méthode par l'hypochlorite de soude sur laquelle nous allons revenir. Toutefois nous signalons la nécessité de nouveaux prélèvements à la sortie des robinets d'utilisation. Si l'abondance de la source ne permet pas d'assurer un débit continu, on créera un réservoir (château d'eau) qui sera placé à la partie la plus élevée du camp.

Stérilisation de l'eau. — Nous n'insisterons pas sur les qualités indispensables de notre eau qui devra être : limpide, agréable à boire, vierge de

matières organiques, etc., utilisable pour les lavages du linge, la cuisson des aliments, etc. Nous n'insisterons pas davantage sur les procédés connus de stérilisation de l'eau : ébullition, filtrage, rayons ultra violets, etc., pour ne retenir qu'une méthode absolument pratique et toujours suffisante : la javellisation, c'est-à-dire l'addition à l'eau d'une solution titrée d'hypochlorite de soude.

Comment s'opère la javellisation ?

Principe de la méthode. — L'hypochlorite de soude agit par le chlore qu'il renferme. Le but à atteindre est d'obtenir une stérilisation aussi parfaite que possible avec un minimum d'antiseptique et une opération bien conduite permettra d'obtenir une eau suffisamment stérile qui n'aura pas d'odeur de chlore et aucune saveur désagréable. Quelques analyses bactériologiques après addition de quantités déterminées de chlore permettant de préciser la dose minima à ajouter, quantité qui variera évidemment avec les eaux claires et avec les eaux troubles. L'expérience montre que la quantité de chlore à additionner à chaque litre d'eau à stériliser peut varier en général de 1/10 à 3 milligrammes. Cette quantité déterminée une fois pour toutes, pour eau claire et pour eau trouble, sera rigoureusement respectée si l'on veut obtenir de bons résultats. Enfin, le taux de l'hypochlorite de soude en chlore actif étant variable (en général de 30 à 100 grammes de chlore par litre) on devra connaître d'une façon



exacte la teneur en chlore de l'hypochlorite employé.

Appareils à distribution de l'hypochlorite.

— Ils doivent permettre à la solution d'hypochlorite de se répandre goutte à goutte dans le tuyau d'amenée d'eau et assurer ainsi un mélange parfait. Nous donnons ci-joint le schéma de deux appareils improvisés utilisés dans notre camp et qui nous ont paru à la fois les plus simples à installer et les plus pratiques à faire fonctionner.

Cette façon de faire la javellisation nous a donné de très bons résultats. Dans le château d'eau où l'eau séjourne environ vingt-quatre heures, le chlore a suffisamment le temps d'agir, et les analyses ont prouvé que la stérilisation ainsi obtenue était parfaite — les soldats ne se sont jamais plaints de l'odeur du chlore.

Ces appareils ne présentent qu'un seul inconvénient, c'est de distribuer l'hypochlorite d'une façon continue, même si la source ne débite plus. Il existe, paraît-il, un appareil plus perfectionné, que nous ne décrivons pas parce que nous ne l'avons pas vu fonctionner encore et qui présente l'avantage d'arrêter automatiquement la distribution d'extrait de javel dès que la source ne donne plus.

Utilisation des appareils en fonction. —

Comme il est difficile de régler exactement le débit de l'appareil distributeur d'hypochlorite et de faire cette opération tous les jours, nous préférons ame-

ner ce débit à rester voisin du chiffre de 5 centimètres cubes par exemple à la minute, et de diluer notre extrait de javel en tenant compte du chiffre exact que déverse l'appareil.

Exemple. — Notre appareil se trouve de distribuer goutte à goutte 6 centimètres cubes à la minute, soit 360 centimètres cubes à l'heure, soit encore $360 \times 24 = 8640$ centimètres cubes par jour.

Si nous devons d'autre part additionner notre eau pour la rendre stérile de $\frac{2}{10}$ de milligramme de chlore par litre, et que notre source apporte 500.000 litres d'eau par vingt-quatre heures, la quantité de chlore à ajouter pendant les vingt-quatre sera de :

$$500.000 \times \frac{2}{10} = 100 \text{ grammes de chlore.}$$

Si notre solution forte d'hypochlorite de soude titre 86 grammes par litre, nous devons en employer :

$$\frac{100 \times 1000}{86} = 1162 \text{ centimètres cubes, par consé-}$$

quent nous devons diluer notre solution dans le

rapport : $\frac{1.162}{8.640 - 1.162}$ hypochlorite c'est-à-dire

mélanger 1.162 centimètres cubes d'hypochlorite avec 7.478 centimètres cubes d'eau — et ce mélange placé dans notre appareil se trouvera exactement débité dans les vingt-quatre heures.

SUR LA MANIÈRE DE FAIRE UN PRÉLÈVEMENT : Renseignements à fournir. Résultats de l'analyse et exemples.

Il nous paraît nécessaire de revenir sur la façon

de procéder pour opérer un prélèvement, sur les renseignements et les recherches dont l'échantillon fera l'objet... et de donner quelques exemples d'analyse en choisissant : une eau mauvaise et dangereuse ; une eau assez bonne, c'est-à-dire utilisable ; une eau javellisée.

Prélèvement. — Le médecin chargé de recueillir l'eau destinée à l'analyse bactériologique laissera couler, pendant cinq minutes et à plein jet, l'eau du robinet ou de la pompe. S'il s'agit d'eau filtrée ou stérilisée, cette eau sera recueillie à la tétine de la bougie ou à la sortie de l'appareil. L'enveloppe de papier qui entoure les flacons stérilisés ne sera enlevée qu'au moment de l'emplissage. Le bouchon du flacon sera tenu à l'extrémité des doigts et on préservera de tout contact la partie de ce bouchon qui doit pénétrer dans le goulot. Avant de remplir le flacon on en flambe rapidement l'orifice à la flamme d'une lampe à alcool, et on le laisse refroidir. Aussitôt après l'emplissage, on rebouche, on cachète à la cire et on revêt le flacon d'une étiquette indiquant le nom de l'eau, le lieu, la date et l'heure du prélèvement. On introduit le flacon dans une boîte métallique *ad hoc* que l'on place, immédiatement après dans la glace, afin d'éviter la pullulation secondaire des bactéries par l'échauffement de l'eau.

Le médecin chargé de prélever les échantillons doit répondre de la manière la plus précise à toutes les questions ci-après :

1° Autorité qui a prescrit l'analyse ;

2° Caserne ou établissement militaire alimenté par l'eau ;

3° Jour et heure du prélèvement ;

4° Causes qui motivent l'analyse (épidémie, source à capter, appréciation de l'eau de boisson) ;

5° Origine de l'eau : source, émergence ou résurgence, puits, forage, rivière, lac, citerne, réservoir, eau de drainage, galerie filtrante ;

6° Point où l'échantillon a été prélevé. S'il s'agit d'une rivière, d'un puits, d'un lac, d'un réservoir, d'une citerne, indiquer la profondeur à laquelle l'eau a été puisée ;

7° Faire connaître s'il existe des dépôts vaseux dans le puits, la citerne ou le réservoir ;

8° Influence des pluies, des fontes des neiges ou de la sécheresse sur la limpidité de l'eau, sur son niveau et son débit habituels. Oscillations thermiques de l'eau, en été et en hiver.

9° Existe-t-il un périmètre de protection de la source ou du puits et quelle est son étendue ?

10° Le terrain avoisinant a-t-il des fissures ou des effondrements ? Quelle est sa nature ?

L'épreuve de la fluorescence a-t-elle été faite ?

11° Autres causes de souillures permanentes ou accidentelles de l'eau : habitations, fosses fixes, fumiers, étables, abreuvoirs, égouts, cimetières, usines ;

12° Mode d'épuration auquel l'eau est soumise ;

13° Usage de l'eau ;

14° Température ambiante de l'eau au moment du prélèvement.

Température de l'eau au même moment ;

15° Observations diverses.

EXEMPLES

A. — Eau de X... (12 septembre 1917),

a) Réponse au questionnaire :

1° Général commandant la région.

2° Cantonnements éventuels.

3° 12 septembre 1917, à 15 h. 30.

4° Appréciation de l'eau de boisson.

5° Source, située en contrebas du village.

6° A l'arrivée de la source.

7°

8° Eau se troublant facilement et rapidement après les pluies (2 heures après), débit diminuant beaucoup en été.

9° Pas de périmètre protecteur.

10° Non.

11° La source au dire des habitants passe sous le cimetière.

12°

13° Eau non utilisée par les habitants.

14° 19 degrés.

15° 12 degrés.

b) Analyse bactériologique :

Nombre de germes dans un centimètre cube :

Bactéries : 9.775

Moisissures : 0

Nombre de colibacilles par litre : 25.000 à 50.000.

c) *Analyse chimique :*

Chlorures :	25,7
Nitrites :	présence
Matières organiques :	2,3
Azote ammoniacal :	0,48
Azote albuminoïde :	0,24

Conclusions : Eau très mauvaise.

B. — Eau de Y... (29 août 1917.)

a) *Réponse au questionnaire :*

1° Général commandant la région.

2° Cantonnements éventuels.

3° 29 août 1917.

4° Appréciation de l'eau de boisson.

5° Source captée à environ 3 kilomètres dans le bois, au sud-est du village. Canalisation en fonte conduisant à deux réservoirs qui se font suite en amont du cimetière.

6° Prélèvement à la borne-fontaine voisine de l'église,

7° Non.

8° Se trouble après les pluies.

9° Non.

10° Non.

11° Aucune.

12° Aucun.

13° Utilisée par les habitants.

14° Température 20 degrés.

15° Température 13°5.

b) *Analyse bactériologique :*

Bactéries par centimètre cube : 1.300

Moisissures : 37

Colibacilles par litre : 10

c) *Analyse chimique :*

Chlorures : 1,16

Nitrites : néant

Matières organiques : 2,8

Azote ammoniacal : 0,08

Azote albuminoïde : 0,16

Conclusions : Eau assez bonne.

C. — Eau du Camp, après javellisation.

a) *Réponses au questionnaire :*

1° Directeur du Service de santé.

2° Camp de X...

3° 29 août, à 19 heures.

4 Appréciation de l'eau de boisson.

5° Source d'où les eaux sont amenées au camp par une canalisation en fonte.

6° Prélèvement à la sortie d'un robinet d'utilisation.

12° Addition d'hypochlorite de soude.

b) *Analyse bactériologique :*

Bactéries par centimètre cube : 3,25

Moisissures : néant

Colibacilles : néant

c) *Analyse chimique :*

Chlorures :	5,2
Nitrites :	néant
Matières organiques :	0,7
Azote ammoniacal :	0,04
Azote albuminoïde :	0,16

Conclusion : eau bonne.

ÉVACUATION ET TRAITEMENT DES EAUX USÉES

On entend par eaux usées toutes les eaux provenant des cuisines, lavoirs, lavabos, buanderies, salles de douches, etc... à l'exclusion des matières des latrines. Nous ne décrirons pas les procédés connus et généralement employés. Nous exposerons sommairement le procédé en fonction dans notre camp d'instruction, nous dirons les inconvénients de ce système et les modifications qu'il nous paraît nécessaire d'y apporter.

Mode actuel d'épuration des eaux usées. —
Le système consiste en deux champs d'épandage, l'un au nord, l'autre au sud du camp à environ trois cents mètres du camp où les eaux sont amenées par un système de canalisation avec égouts collecteurs. On a profité évidemment pour établir le système de canalisation de la déclivité naturelle du sol, sinon, les tuyaux, en grès vernissé de préférence, doivent avoir une pente minima de 10 millimètres par mètre. Les bouches réceptrices, à l'intérieur du camp, sont

fermées de grilles qui empêchent la pénétration des détritux solides (croûtes de pain, suceptibles de boucher les conduites. A leur arrivée dans la combe, les eaux sont partagées et vont se répandre, soit à droite soit à gauche, dans des fossés creusés à dessein. Ces fossés présentent des embranchements et ramifications nombreuses et le long de leur parcours, soit de leur partie principale, soit de leurs embranchements, on a creusé des puits perdus, en assez grand nombre, et mesurant de 6 à 8 mètres de profondeur. Les puits sont comblés par de grosses pierres qui théoriquement, devaient laisser filer l'eau facilement et retenir les matières solides et graisseuses qu'elle renferme. Les eaux usées iraient ainsi se perdre dans les puits après avoir déposé le long de leur parcours, tous leurs matériaux solides. On peut à l'aide de digues de fortune, diriger les eaux à leur point de départ, dans l'un ou l'autre des systèmes de canaux et de puits pour permettre le nettoyage de l'un pendant le fonctionnement de l'autre. Ce système est évidemment d'une simplicité tentante, ne nécessitant qu'une surveillance limitée et présentant l'énorme avantage d'être absolument gratuit. Malheureusement, l'expérience nous a montré que le résultat était loin de répondre à nos espérances : au bout de quelques semaines de fonctionnement, les puits, ou plutôt les abords des puits étaient colmatés, l'eau n'y pénétrait plus et allait se répandre sans désinfection préalable à la surface de notre champ d'épandage créant un véritable marais à la surface

duquel on pouvait voir s'échapper des bulles gazeuses indices de la fermentation putride de matières en décomposition, répandant une odeur inquiétante et désagréable, attirant des myriades de mouches et de moustiques.

Notre champ d'épandage devenait un danger au lieu d'être une sécurité.

Cause d'insuffisance de ce procédé. — Nous signalerons :

a) L'abondance de l'écoulement des eaux usées qui est due dans le cas qui nous intéresse à l'approvisionnement en eau par une source abondante et continue (inconvenient qui devient un avantage car les eaux usées diluées, sont moins chargées de matières organiques).

b) La présence dans les eaux usées de matières solides (résultant en général des cuisines, de matières grasses et savonneuses qui forment un enduit rapidement colmateur des puits et des abords des puits).

c) L'imperméabilité du sol, qui rend ici inévitable la formation de mares stagnantes, car on trouve très près de la surface, un terrain absolument imperméable.

Nous signalerons comme cause secondaire, la fréquence peut-être exceptionnelle des orages, dans notre région, avec pluies rapidement abondantes.

Des divers inconvenients que nous venons de signaler, résultent les dangers suivants, à savoir :

Danger des gaz nocifs dégagés, danger de la filtra-

tion des eaux usées, sans désinfection préalable, entre la couche perméable et la couche imperméable et susceptibles d'aller jaillir en source dans une localité voisine du camp.

Nous proposons, pour remédier à ces inconvénients, les modifications suivantes :

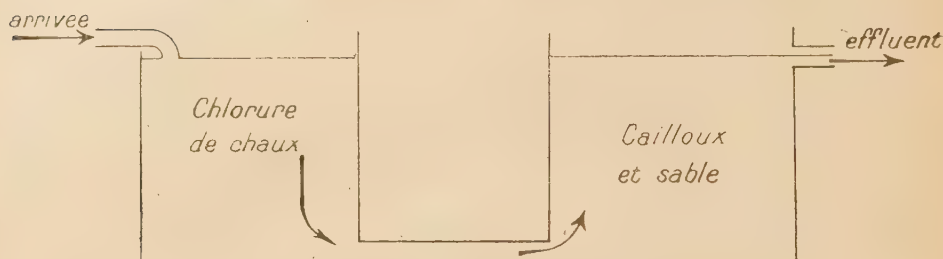
a) Débarrasser les eaux usées des matières grasses et savonneuses qu'elles renferment, et cela, pour éviter le colmatage rapide ;

b) Désinfecter ces eaux aussi complètement et aussi simplement que possible pour les rendre inoffensives si elles doivent inévitablement se répandre et s'évaporer à la surface du sol, ou aller jaillir en source dans les environs.

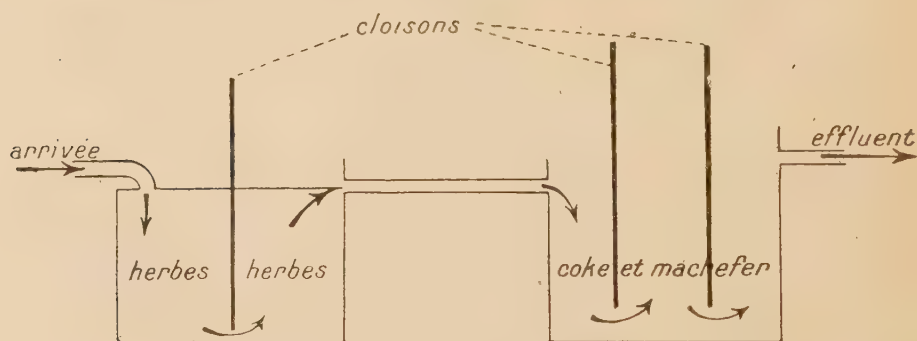
Comment débarrasser les eaux usées de leurs matières grasses et savonneuses ?. — Nous conseillons deux procédés :

a) *Procédé par la chlorure de chaux.* — L'addition de chlorure de chaux que l'on trouve dans le commerce aux eaux usées plus ou moins chargées de matières grasses et savonneuses, assure rapidement la séparation de ces matières qui viennent former une écume épaisse à la surface du liquide. Le phénomène qui se produit est un phénomène d'oxydation qu'il faut favoriser en agitant l'eau grasse. On se rend compte que l'oxydation est complète à la coloration blanche des matières qui viennent s'agglomérer en flocons et montent à la surface. Cette écume sera enlevée facilement et en quelque sorte

au fur et à mesure de sa formation et sera brûlée dans un incinérateur. L'expérience de cette méthode



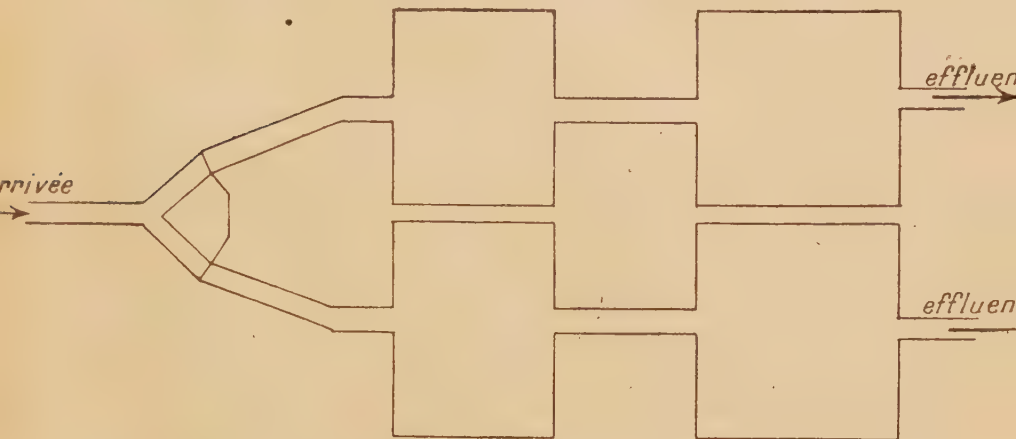
déjà appliquée dans différentes agglomérations de l'armée et que l'on trouve conseillée dans une circulaire ministérielle du 17 octobre 1916, montre que la quantité de chlorure de chaux (poudre à blanchir du commerce) à employer varie de 0,3 à 1 0/0. Ce procédé, coûteux, est, paraît-il, suffisant et les eaux ainsi traitées, dans un bassin ou dans un système



de bassins intermédiaires, sont suffisamment clarifiées et purifiées pour aller se répandre sans danger dans les puits, ou être déversées dans un cours d'eau.

b) *Procédé mécanique.* — Ce procédé, aussi simple que le précédent, ne nécessite aucun produit chimique et de ce fait, est moins coûteux :

Les eaux usées seront amenées à la sortie des égouts dans des bassins ou filtres où elles se débar-



rasseront de leurs matières grasses et savonneuses en passant sur des herbes, de la paille, des racines ou des fagots... où elles disposeront la presque totalité des matières organiques en suspension et des détritrus solides... après quoi les eaux usées traverseront un deuxième bassin ou système de bassins, contenant des couches de coke et de mâchefer, d'où les eaux usées sortiront suffisamment purifiées et clarifiées. On se débarrassera des fagots, racines, herbes trop chargés de matières grasses, en les brûlant dans l'incinérateur.

Nécessité d'un double système de bassin.

— Nous insistons ici encore sur la nécessité de créer

deux systèmes de bassins de façon que l'un soit surveillé et nettoyé pendant que l'autre fonctionne. (Voir fig.).

MATIÈRES PROVENANT DES LATRINES

Nous avons indiqué, en nous occupant des eaux usées, qu'il ne fallait, en aucun cas, mélanger avec ces eaux les matières provenant des latrines.

Comment allons-nous traiter celles-ci ? On peut procéder par l'installation de fosses septiques dont l'utilisation a surtout pour but la désinfection biologique (destruction réciproque des microbes aérobies et anaérobies) quand ces matières doivent être déversées dans les égouts.

La méthode la plus simple et qui offre, à notre avis, le plus de sécurité au point de vue de l'hygiène, est le système de baquets ou tinettes enlevées chaque jour par une entreprise et transportées loin du camp dans un endroit *ad hoc* où les matières seront traitées chimiquement.

Voici, du reste, la façon de procéder ici, méthode qui a donné de bons résultats : les tinettes pleines sont transportées chaque jour en un point éloigné du camp, vidées dans une carrière abandonnée et là, traitées par l'addition d'antiseptiques en quantité suffisante (chlorure de chaux).

Dans les édicules, du chlorure de chaux est projeté,

les urinoirs sont badigeonnés à l'huile lourde de houille, et très fréquemment la zone environnant les édicules est arrosée de lait de chaux crésylé (moyen efficace pour éviter le transport de germes par les chaussures souillées de matières).

.
.

Les détritits solides de toute nature, qui ne seront évacués ni avec les eaux usées, ni avec les matières des latrines, seront brûlés dans les incinérateurs, constitués par des fours de fortune, situés à la périphérie, près des écuries, dans la direction la moins favorable aux vents dominants.

ORGANISATION SANITAIRE DU CAMP D'INSTRUCTION

Malgré l'application rigoureuse des règles de l'hygiène, une agglomération de plusieurs milliers d'individus (5 à 6.000 hommes dans le cas qui nous intéresse) fournira chaque jour un certain contingent de malades. Il faut donc prévoir dans un camp d'instruction, une organisation sanitaire dont nous donnerons les grandes lignes en copiant celle qui fonctionne sous nos yeux et qui nous paraît parfaite :

A. — *Une infirmerie*, où auront lieu les visites quotidiennes, les visites d'incorporation, les visites sanitaires mensuelles (au sujet desquelles l'attention du médecin devra porter surtout sur les affections vénériennes et parasitaires), les vaccinations, etc. L'infirmerie comprend une salle d'attente et des salles pour ces visites. Presque vides, ces salles ne possèdent comme meubles : qu'une table, des bancs pour les malades, un ou deux lits pour l'examen couché des malades, un placard renfermant les objets de pansement, une trousse d'urgence, les médicaments d'un usage courant. Ces salles seront, après

chaque visite, lavées à grande eau avec addition de crésyl. L'infirmierie comprend encore des salles d'observation et de repos avec des lits. Ces salles sont destinées à des malades légers, ou blessés légers dont le traitement ne doit pas dépasser quelques jours.

Une infirmerie modèle possède en outre des réfectoires et des cuisines, des lavabos, une salle de bain et des douches, une lingerie et un vestiaire.

Le cabinet dentaire trouve ici également sa place. Les fenêtres d'une infirmerie, comme du reste de tout établissement sanitaire, doivent être protégées contre les mouches par des treillis métalliques.

.
B. — *Un hôpital général*, destiné à tous les malades non contagieux. Notre hôpital est constitué par deux bâtiments presque contigus mais distincts ; l'un est affecté aux blessés, l'autre aux malades.

Dans le premier on trouve : une salle de garde et un bureau, deux grandes salles de malades contenant chacune vingt lits, des chambres pour isolés (grands blessés, opérés), des chambres pour officiers, une salle d'opération et une salle de stérilisation, un réfectoire, une tisannerie-cuisine, une salle de bains avec lavabos, des latrines.

Le bâtiment destiné aux malades comprend simplement deux grandes salles de malades avec, à chaque extrémité, des lavabos et des latrines et au centre, un local pour le personnel infirmier.

Il existe pour les deux pavillons et à proximité

immédiate de l'un et de l'autre, une cuisine et une dépense.

Dans l'hôpital trouve place la pharmacie.

C. — *Un hôpital pour contagieux* situé à la périphérie sud du camp et composé également de deux pavillons semblables. Chaque pavillon comprend :

A l'entrée, un vestiaire et une salle de triage ; puis, des salles communes et des salles d'isolement, des latrines et une chambre de bains.

D. — *Une désinfection*, divisée en deux parties : l'une comprenant une étuve horizontale à vapeur (type Herscher par exemple), l'autre destinée à la chambre de sulfuration avec de grandes tablettes à claire voie destinées à recevoir les objets à désinfecter.

E. — *Une chambre mortuaire*.

Voilà simplement conçue et brièvement décrite l'organisation type, à notre avis, au point de vue de l'hygiène d'un camp d'instruction. Toutefois il arrive, et nous l'avons constaté souvent que le camp est insuffisant pour recevoir toutes les troupes venues pour utiliser les terrains d'exercices et il y a lieu, en conséquence, de prévoir dans les villages à proximité du camp des cantonnements et d'aménager ces cantonnements. C'est là l'objet d'un nouveau chapitre sur l'hygiène des armées en campagne qui a été traité avec compétence par notre camarade le Dr Pierre Fontaine (thèse de Paris, 1916).

CONCLUSIONS

Nous avons essayé, dans ce court exposé, d'indiquer comment il fallait, pour l'installation et le fonctionnement d'un camp d'instruction, appliquer simplement, correctement, économiquement, les règles d'une hygiène nécessaire et suffisante ; en insistant.

.

Sur le choix de la région, qui doit-être : en dehors de zones à maladies endémiques, pourvue d'une eau non dangereuse, éloignée des agglomérations pour éviter aux jeunes soldats la tentation de l'alcoolisme et le danger des maladies vénériennes.

.

Sur le logement des troupes, qui doit répondre à tous les desiderata de l'hygiène générale (aération, cube d'air, couchage sans parasites), nécessité des murs blanchis à la chaux, danger des parquets de bois, création de réfectoires, cuisines, bains-douches, latrines, écuries, etc.).

.

Sur l'approvisionnement en eau, en indiquant la nécessité des prélèvements et des analyses fréquem-

ment répétées avant et pendant le fonctionnement du camp ; les moyens d'adduction de cette eau (canalisation et réserve dans le château d'eau) ; la stérilisation de cette eau, en ne retenant qu'un procédé toujours suffisant et pratique : la javellisation.

.
Sur le traitement des eaux usées, en faisant la critique du champ d'épandage insuffisant quand le sol est imperméable pour insister sur la nécessité d'une épuration préalable mécanique et chimique et en recommandant une méthode pratique et économique dans laquelle les eaux usées d'abord débarrassées dans des bassins de leurs matières grasses et savonneuses vont se répandre ensuite dans des puits perdus (champ d'épandage).

.
Sur le traitement du produit des latrines (cabinets à la turque avec tinettes) qui ne sera en aucun cas mélangé aux eaux usées, mais au contraire, emporté chaque jour loin du camp, dans une carrière abandonnée par exemple, où ils sera traité chimiquement (chlorure de chaux, sulfate de fer, huile lourde de houille destinée aux urinoirs, crésyl au lait de chaux crésylé destiné aux abords des latrines et des urinoirs...

: : : : :
Nous avons enfin décrit sommairement l'organisation sanitaire d'un camp d'instruction, ainsi conçue :

Une infirmerie destinée aux visites, au repos et au traitement des petits blessés et des petits malades.

... Un hopital général où seront traités les blessés et les malades non contagieux...

Un hôpital pour contagieux, à la périphérie du camp...

Une chambre à désinfection et une chambre mortuaire.

Vu : le Président de la thèse

WIDAL

Vu le Doyen,
ROGER

Vu et permis d'imprimer
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris
POINCARÉ

BIBLIOGRAPHIE

Là devait trouver place la bibliographie. Nous nous excusons de n'en point donner d'abord parce que la cantine réglementaire est trop petite pour nous permettre d'avoir avec nous une bibliothèque... Mais surtout parce que nous n'avons utilisé aucun texte, aucun document... Nous avons usé de nos propres et uniques ressources, sans doute un peu maigres. — Trois années de guerre ne nous ont acquis ni science, ni éloquence — elles nous ont appris seulement à mieux aimer encore notre beau pays et à le bien servir.

.

Sincèrement nous nous sommes intéressé à l'étude de l'hygiène des troupes qui nous paraît constituer dans la guerre actuelle le rôle le plus important du médecin de régiment. — C'est grâce à l'hygiène que l'on conservera la santé si nécessaire de nos chers défenseurs, c'est grâce à l'hygiène des camps que l'on fournira, aux armées, des contingents vigoureux, résistants et bien entraînés, facteur indispensable de la Victoire.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	9
Choix de la Région.....	12
Logement des troupes.....	15
Approvisionnement en eau. Prélèvements.....	20
Epuration des eaux usées.....	32
Traitement du produit des latrines.....	39
Organisation sanitaire du camp.....	41
Conclusions.....	44

